

**LAPORAN PENELITIAN**

**BIDANG PENELITIAN**

**PENDIDIKAN TINGGI TERBUKA JARAK JAUH**



**UNIVERSITAS TERBUKA**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL  
MENGHIDUPKAN KOMPUTER SERVER  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

**Oleh :**

**Arief Mulyana  
Kani**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS TERBUKA  
2014**



UNIVERSITAS TERBUKA

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan kontrol *power suplay* berbasis mikrokontroler yang diaplikasikan untuk komputer server yang berada di ruang server Universitas Terbuka.

Pengembangan kontrol *power suplay* berbasis mikrokontroler ini bekerja jika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba dengan memenuhi syarat diantaranya;

1. *Personal Computer* (PC)/Komputer Server telah terhubung dengan *Uninterruptible Power Supply* (UPS) yang berfungsi sebagai alat *back up* listrik atau kehilangan energi dari sumber utamanya.
2. Terhubungnya mikrokontroler dengan PC/Komputer Server untuk mengamankan PC dari arus kejut, mati listrik dan *shutdown* PC tanpa prosedur yang benar.
3. Settingan timer pada alat mikrokontroler disesuaikan dengan kebutuhan dan maksimum dari kemampuan UPS dalam membackup listrik.
4. Tidak memerlukan petugas untuk menyalakan *Personal Computer* (PC)/Komputer Server yang telah mati.

Desain mikrokontroler lebih disarankan dan diterapkan di ruang server untuk komputer server yang hidup di ruang ber-AC dan hidup nonstop 24 jam per hari.

Kata kunci: *Power Suplay, Mikrokontroler, Uninterruptible Power Supply*



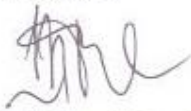
UNIVERSITAS TERBUKA

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN PEMULA  
BIDANG PENDIDIKAN TINGGI TERBUKA JARAK JAUH**

1. a. Judul Penelitian : RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL  
MENGHIDUPKAN KOMPUTER SERVER BERBASIS  
MIKROKONTROLER  
b. Bidang Penelitian : Pendidikan Tinggi Terbuka Jarak Jauh  
c. Kategori Penelitian : Penelitian Pemula
2. Ketua Penelitian  
a. Nama Lengkap : Arief Mulyana, S.Kom  
b. NIP : 19751015 200212 1004  
c. Pangkat dan Golongan : III/A  
d. Jabatan Fungsional : -  
e. Fakultas/Jurusan/Unit : Pusat Komputer - LPBAUSI
3. Anggota Peneliti  
a. Jumlah Anggota : 1 Orang  
b. Nama Anggota/Unit Kerja : Kani, S.Kom./Puskom
4. a. Periode Penelitian : 2014  
b. Lama Penelitian : 8 Bulan
5. Biaya Penelitian : Rp.10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah)
6. Sumber Biaya : LPPM-UT

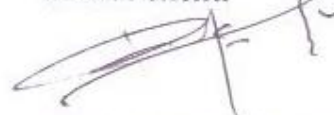
Pondok Cabe, 30 Desember 2014

Mengetahui,  
Kepala PUSKOM



**Dra. Dyah Paminta Rahayu, M.Si**  
NIP. 19641208 199103 2001

Ketua Peneliti



**Arief Mulyana, S.Kom**  
NIP. 19751015 200212 1004



Ketua LPPM

**Kristanti Ambar Puspitasari, IR., M.ED., Ph.D**  
NIP. 196102121986032001



UNIVERSITAS TERBUKA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahNya sehingga penelitian kelembagaan ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul Rancang Bangun Sistem Kontrol Menghidupkan Komputer Server Berbasis mikrokontroler.

Dalam kesempatan ini, kami menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Prof. Ir. Tian Belawati, Ph.D., selaku Rektor Universitas Terbuka dan kepada Ir. Kristanti Ambar Puspitasari, M.Ed., Ph.D. selaku ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga sampaikan kepada Ibu Dr. Tri Yuni Hewindati selaku Pembantu Rektor I Universitas Terbuka dan Ir. Argadatta Sigit, M.Ed. selaku reviewer yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan pada proposal dan laporan penelitian ini.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Dra. Dyah Paminta Rahayu, M.Si, selaku Kepala Pusat Komputer beserta staf yang telah mengizinkan penulis mengembangkan Rancang Bangun Sistem Kontrol Menghidupkan Komputer Server Berbasis mikrokontroler untuk keperluan penulisan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Akhirnya kami berharap mudah-mudahan penelitian ini memberikan manfaat dan juga dapat memberikan andil yang bermanfaat dalam peningkatan kualitas pelayanan IT di Universitas Terbuka pada khususnya dan di lembaga pendidikan lain di Indonesia pada umumnya.

Pondok Cabe, 30 Desember 2010

Tim Peneliti:

Arief Mulyana (Ketua)

Kani (Anggota)

## **DAFTAR SINGKATAN**

- 1. UT                   = UNIVERSITAS TERBUKA**
- 2. IT                   = INFORMATION TECHNOLOGY**
- 3. PC                   = PERSONAL COMPUTER**
- 4. UPS                 = UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY**
- 5. PLC                 = PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**





UNIVERSITAS TERBUKA

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR SINGKATAN .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
 BAB I      PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang Masalah .....	1
1.2.    Perumusan Masalah .....	2
1.3.    Tujuan Penelitian .....	3
1.4.    Manfaat Penelitian .....	3
1.4.1    Bagi Ilmu Pengeatahuan .....	3
1.4.2    Bagi Pengguna .....	3
1.5.    Batasan Penelitian .....	3
1.6.    Definisi Istilah .....	4
 BAB II     TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1.    Layanan Server UT Online .....	6
2.2.    Mikrokontroler .....	7
2.2.1 Definisi Mikrokontroler .....	7
2.2.2 Sejarah Mikrokontroler .....	7
2.2.3 Cara mengakses Mikrokontroler .....	9
2.3.    PLC (Programmable Logic Control) .....	10
2.3.1 Kelebihan dan kekurangan PLC .....	12
2.3.2 Spesifikasi CP1E – CPU .....	16
2.3.3 Sistem yang dianjurkan .....	16
2.3.3.1 Perangkat Keras .....	16
2.3.3.2 Perangkat Lunak .....	16
2.3.4 Perangkat Keras PLC .....	17
2.3.4.1 Bentuk PLC Omron CP1E .....	17
2.3.4.2 Konfigurasi Sistem Dasar Menggunakan CP1E .....	17
2.4.    CX-One Software .....	18
 BAB III    METODOLOGI PENELITIAN .....	20
3.1.    Tempat dan waktu .....	20
3.1.1 Tempat penelitian .....	20
3.1.2 Waktu penelitian .....	20
3.2.    Tahapan Penelitian .....	20
3.2.1 Identifikasi .....	21
3.2.2 Pembuatan perangkat keras/lunak .....	21

3.3.	Bahan dan Alat .....	22
3.3.1	Bahan .....	22
3.3.2	Alat .....	22
3.4.	Metoda .....	23
3.5.	Komponen Biaya .....	23
3.6.	Perkiraan biaya penelitian .....	23
BAB IV	Analisis dan Rancangan Sistem .....	25
4.1.	Rancangan perangkat sistem .....	25
4.1.1	Analisa sistem berjalan .....	26
4.1.2	Perancangan switch komputer server .....	26
4.1.3	Perancangan sistem kontrol komputer server .....	27
4.2.	Perancangan perangkat lunak .....	28
4.3.	Implementasi perangkat .....	29
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	34
5.1.	Kesimpulan .....	34
5.2.	Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA	.....	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN	.....	36
Surat Pernyataan Reviewer 1	.....	38
Lembar Persetujuan Artikel Penelitian	.....	39

## DAFTAR TABEL

		<b>Halaman</b>
Tabel 1	Spesifikasi PLC OMRON CP1E	16
Tabel 2	Tabel waktu penelitian	20
Tabel 3	Komponen Biaya	23

## DAFTAR GAMBAR

		<b>Halaman</b>
Gambar 1	Bentuk fisik PLC Omron CP1E	17
Gambar 2	Konfigurasi Dasar CPU CP1E	17
Gambar 3	Hubungan PLC dengan Komputer	18
Gambar 4	Tahapan Penelitian	21
Gambar 5	Sistem Instalasi Listrik Server yang berjalan	25
Gambar 6	Perancangan switch komputer server	27
Gambar 7	Perancangan sistem kontrol komputer server	28
Gambar 8	Perancangan sistem monitoring sumber listrik	29
Gambar 9	Program CX-One pada sistem ke dalam alat PLC-CP1E	30
Gambar 10	Merakit rangkaian ke dalam alat PLC-CP1E	31
Gambar 11	Menjalankan aplikasi CX-One yang terintegrasi PLC-CP1E	32
Gambar 12	Aplikasi berjalan didalam PLC-CP1E	32
Gambar 13	Aplikasi menshutdown komputer melalui PLC-CP1E	33

## DAFTAR LAMPIRAN

		<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Saklar (S2) On/Off Indikator Power Suplay belum dinyalakan	36
Lampiran 2	Saklar (S2) On/Off indikator Power suplay telah dinyalakan	36
Lampiran 3	Sumber Listrik PLN mati	36
Lampiran 4	Coil (03) dalam keadaan mati saat timer (1) mengecek waktu	37
Lampiran 5	Coil (06) dan timer hidup setelah timer (1) mati	37



UNIVERSITAS TERBUKA

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi saat ini sedemikian pesat sehingga kemunculan sebuah teknologi baru kian memanjakan manusia. Bahkan kalimat otomatisasi pun kian akrab di telinga kita, hal ini memberi tanda bahwa semakin berkurangnya campur tangan manusia dalam melakukan suatu aktivitas rutin pada kegiatan keseharian, Otomastisasi sistem yang saat ini yang telah merambah dunia kerja kantor dengan nama sistem "*Smart Office*" (Kantor Cerdas : Meminjam istilah atau konsep *Fujitsu*).

Komputer Server adalah sebuah komputer yang menyediakan pelayanan atau service tertentu yang berjalan di jaringan, baik jaringan internet ataupun intranet, Sebuah ruang server harus mampu beroperasi selama 24 jam penuh. Sehingga dengan demikian ruang server membutuhkan listrik secara terus menerus selama 24 jam dan listrik yang stabil. Namun listrik tidak selamanya dipastikan stabil karena kemungkinan-kemungkinan terjadinya gangguan listrik seperti kelebihan beban listrik, korsleting dan gangguan listrik lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan-peralatan elektronik yang ada di ruang server atau pemadaman bergilir dalam suatu waktu.

Ketidak stabilan listrik atau pemadaman listrik dari sumber tenaga listrik, tentu menjadi sebuah masalah tersendiri bagi sebuah instansi atau lembaga atau apapun yang menjadikan komputer server sebagai penyediaan layanan utama, permasalahan berikutnya adalah efek dari ketidak stabilan listrik atau pemadaman listrik berimplikasi pada matinya server layanan, ketika listrik sudah stabil atau sudah normal kembali, sebuah server masih butuh tenaga manusia atau petugas untuk menghidupkan komputer server yang telah mati, jika hari kerja mungkin masih bisa di atasi permasalahan



tersebut akan tetapi pemadaman listrik terjadi di malam hari atau disaat hari libur dimana tidak ada karyawan yang lembur atau masuk kerja.

Melihat latar belakang diatas maka dibutuhkan suatu alat kontrol yang berkerja secara otomatis untuk menghidupkan kembali komputer server, namun tidak bisa di pungkiri pada saat ini pun telah terdapat beberapa alat yang digunakan untuk menajalankan komputer tanpa bantuan manusia. Namun alat tersebut mempunyai keterbatasan-keterbatasan, misalnya : harga yang masih relatif mahal, alat sukar untuk di sesuaikan dengan keinginan kita, dengan beberapa alasan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk rancang bangun suatu alat sistem kontrol untuk menghidupkan komputer server.

Alat kontrol ini dapat menghidupkan komputer secara otomatis ketika listrik sudah hidup, mengurangi tenaga lembur karyawan dan tidak ketergantungan oleh petugas. Sistem ini dibuat dengan menggunakan mikrokontroler *Programmable Logic Controller* (PLC) SYSMAC CP1E yang memiliki pengendali 11 jalur input dan 7 jalur output sebagai pengganti saklar otomatis, ditambah dengan port USB sebagai jalur penghubung antara PLC dengan komputer dalam memprogram aplikasi tersebut.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan mengacu pada ruang lingkup penelitian bidang penelitian Pendidikan Tinggi Terbuka Jarak Jauh (PTJJ) adalah Pengembangan Institusi dan Sistem Operasional, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem kontrol yang bisa menghidupkan komputer server setelah listrik hidup kembali.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk rancang bangun sebuah alat yang bisa menghidupkan komputer server setelah listrik hidup kembali.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1. Bagi Ilmu Pengetahuan**

Rancang bangun alat yang dibuat dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian dalam perbendaharaan ilmu pengetahuan di bidang IT terutama pada pengembangan sistem menggunakan mikrokontroler.

#### **1.4.2. Bagi Pengguna**

Alat yang di rancang bangun ini dapat digunakan oleh Universitas Terbuka yang sudah menggunakan layanan online sebagai service bagi masyarakat/mahasiswa.

### **1.5. Batasan Penelitian**

Dalam perancangan sistem ini, terdapat pembatasan masalah, antara lain :

1. Perancangan sistem ini menggunakan mikrokontroler PLC SYSMAC CP1E yang memiliki pengendali 11 jalur input dan 7 jalur output sebagai pengganti saklar otomatis, ditambah dengan port USB sebagai jalur penghubung antara PLC dengan komputer dalam memprogram aplikasi tersebut.
2. Perancangan Interface Monitor menggunakan Bahasa Pemrograman CX-One yang terintegrasi dengan keluaran dan masukan melalui kabel USB.

## 1.6. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, dijelaskan sebagai berikut.

1. Internet adalah singkatan dari *Interconnection Networking*, yaitu sejumlah besar network yang terhubung melalui protokol TCP/IP. *Network* adalah sekumpulan sistem komputer yang saling berhubungan dan membentuk sebuah jaringan. Internet sebenarnya network dengan skala yang sangat besar. TCP/IP (*Transmission Control Protocol /Internet Protocol*) berfungsi untuk menghubungkan jaringan komputer dan mengatur lalu lintas dalam jaringan. Protokol ini mengatur format data yang diizinkan, penanganan kesalahan, lalu lintas pesan dan standar komunikasi lainnya.
2. UPS merupakan singkatan dari Uninterruptible Power Supply yang mempunyai pengertian bahwa UPS ini adalah perangkat output yang merupakan catu daya yang tidak dapat diinterupsi. Maksud dari kata interupsi itu sendiri adalah kelebihan, kekurangan, dan matinya arus listrik yang digunakan untuk mengoperasikan perangkat UPS. Dengan kata lain, UPS bekerja sedemikian rupa tanpa terpengaruh oleh adanya interupsi tadi.
3. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Dengan adanya mikrokontroler Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas, rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi, pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak. Di dalam mikrokontroler terdapat mikroprosesor, BUS, clock/osilator, RAM, EPROM, timer dan port I/O seperti halnya mikrokomputer. Mikrokontroler bekerjanya menempel (*embedded*) pada suatu alat. Seperti halnya mikrokomputer, mikrokontroler untuk beroperasi

4. memerlukan program. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah bahasa rakitan (assembly) yang sintaksis dan kompilasinya tergantung pabrik pembuat.
5. Power Supply Power Supply adalah sebuah perangkat yang mampu memasok tenaga listrik (sumber daya) untuk perangkat yang lainnya.
6. Dalam pengertian Power supply, alat ini juga bisa berupa alat konverter yang mampu mengubah daya listrik menjadi bentuk energi listrik ke yang lain, dan juga dapat merujuk ke sebuah perangkat yang bisa mengkonversi bentuk lain dari energi (mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Dalam bahasa Indonesia, power supply sering disebut juga dengan istilah Pecatu Daya
7. PLC (Programmable Logic Controller) merupakan suatu piranti basis kontrol yang dapat diprogram bersifat logik, yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional.  
  
PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya. Dengan kata lain, PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrument keluaran berkaitan dengan status suatu ukuran atau besaran yang diamati.



UNIVERSITAS TERBUKA

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Layanan Server UT Online**

Di Universitas Terbuka (UT) pemanfaatan TIK (information and communication technology atau ICT) bukan lagi hal yang baru. Seiring dengan masuknya teknologi berbasis internet ke Indonesia pada pertengahan tahun 1990-an, UT secara bertahap mulai mengembangkan dan menggunakan aplikasi ICT untuk berbagai keperluan, baik akademik maupun administrasi.

Perkembangan pemanfaatan ICT oleh UT secara signifikan tampak dengan diluncurkannya portal UT online yang mulai dikembangkan pada tahun 2001. UT online mengandung berbagai layanan akademik bagi mahasiswa, mulai dari bahan ajar suplemen (web-based supplement, computer-assisted instruction/CAI dan video streaming), tutorial dan konseling online, latihan mandiri (self-test) online, pengumuman ujian, transkrip sementara (lembar kemajuan akademik mahasiswa), ujian online, jurnal online, fasilitas pencarian hasil penelitian, serta yang terakhir yang masih dalam taraf finalisasi adalah perpustakaan digital.

Semua Layanan Online yang telah disebutkan diatas adalah berbasis Aplikasi Client – Server yang memunyai Komputer Server di UT, dengan besarnya ketergantungan layanan UT terhadap UT Online, dengan alat yang dikembangkan akan meminimalisasi kebutuhan Tenaga UT dalam menjalankan/menghidupkan Komputer Server UT jika terjadi pemadaman Listrik dalam waktu yang lama.

## **2.2. Mikrokontroler**

### **2.2.1. Definisi Mikrokontroler**

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O. Mikrokontroler memang kurang terkenal dibanding dengan mikroprosesor, karena mikrokontroler cenderung digunakan/dikenal oleh orang-orang teknik. Mikrokontroler cenderung beroperasi pada manipulasi bit, sedangkan mikroprosesor cenderung beroperasi pada operasi byte (8 bit) ataupun word (16 bit). Berdasarkan arsitekturnya, mikrokontroler sendiri cenderung dibedakan menjadi 2 yaitu tipe CISC dan RISC.

### **2.2.2. Sejarah Mikrokontroler**

Karena kebutuhan yang tinggi terhadap “chip-chip pintar” dengan berbagai fasilitasnya, maka berbagai vendor juga berlomba untuk menawarkan produk-produk mikrokontrolernya. Hal tersebut terjadi semenjak tahun 1970-an.

Mikrokontroler pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroler 4 bit. Pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler yang kelak menjadi populer dengan nama 8048 yang merupakan mikrokontroler 8 bit, yang merupakan mikrokontroler dari keluarga MCS 48. Sekarang dipasaran banyak sekali ditemui mikrokontroler mulai dari 8 bit sampai dengan 64 bit, sehingga perbedaan antara mikrokontroler dan mikroprosesor sangat tipis. Masing-masing vendor mengeluarkan mikrokontroler dengan dilengkapi fasilitas-

fasilitas yang cenderung memudahkan user untuk merancang sebuah sistem dengan komponen luar yang relatif lebih sedikit. Saat ini mikrokontroler yang banyak beredar dipasaran Yogyakarta adalah mikrokontroler 8 bit varian keluarga MCS51(CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroler AVR yang merupakan mikrokontroler RISC dengan seri ATMEGA8535 (walaupun varian dari mikrokontroler AVR sangatlah banyak, dengan masing-masing memiliki fitur yang berbeda). Dengan mikrokontroler tersebut pengguna (pemula) sudah bisa membuat sebuah sistem untuk keperluan sehari-hari, seperti pengendali peralatan rumah tangga jarak jauh yang menggunakan remote control televisi, radio frekuensi, maupun menggunakan ponsel, membuat jam digital, termometer digital dan sebagainya.

Motorola mengeluarkan seri mikrokontroler 6800 yang terus dikembangkan hingga sekarang menjadi 68HC05, 68HC08, 68HC11, 68HC12, dan 68HC16. Zilog juga mengeluarkan seri mikroprosesor Z80-nya yang terkenal dan terus dikembangkan hingga kini menjadi Z180 dan kemudian diadopsi juga oleh mikroprosesor Rabbit. Intel mengeluarkan mikrokontrolernya yang populer di dunia yaitu 8051, yang karena begitu populernya maka arsitektur 8051 tersebut kemudian diadopsi oleh vendor lain seperti Phillips, Siemens, Atmel, dan vendor-vendor lain dalam produk mikrokontroler mereka. Selain itu masih ada mikrokontroler populer lainnya seperti Basic Stamps, PIC dari Microchip, MSP 430 dari Texas Instrument dan masih banyak lagi.

Selain mikroprosesor dan mikrokontroler, sebenarnya telah bemunculan chip-chip pintar lain seperti DSP prosesor dan Application Spesific Integrated Circuit (ASIC). Di masa depan, chip-chip mungil berkemampuan sangat tinggi akan mendominasi semua desain elektronik di dunia sehingga mampu memberikan kemampuan komputasi yang tinggi serta meminimumkan jumlah komponen-komponen konvensional.



### 2.2.3. Cara Mengakses Mikrokontroler

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler sudah beroperasi.

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, kita memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu:

- Sistem Minimal mikrokontroler
- Software pemrograman dan kompilasi, serta downloader.

Yang dimaksud dengan sistem minimal adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah sistem minimal mikrokontroler AVR memiliki prinsip yang sama, yang terdiri dari 4 bagian, yaitu :

1. Prosesor, yaitu mikrokontroler itu sendiri.
2. Rangkaian reset agar mikrokontroler dapat menjalankan program mulai dari awal.
3. Rangkaian clock, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU.
4. Rangkaian catu daya, yang digunakan untuk memberi sumber daya.

Pada mikrokontroler jenis tertentu (AVR misalnya), poin 2 pada no 2,3 sudah tersedia didalam mikrokontroler tersebut dengan frekuensi yang sudah disetting dari vendornya, sehingga pengguna tidak perlu memerlukan rangkaian tambahan, namun bila ingin merancang sistem dengan spesifikasi tertentu (misal ingin komunikasi

dengan PC atau handphone), maka pengguna harus menggunakan rangkaian clock yang sesuai dengan karakteristik PC atau HP tersebut.

### 2.3. PLC (*Programmable Logic Control*)

*Programmable logic controller* merupakan salah satu anggota komputer yang menggunakan IC ataupun peralatan elektromekanik untuk melakukan fungsinya sebagai kontroler. PLC memungkinkan melakukan beberapa fungsi seperti penyimpanan perintah-perintah yang digunakan untuk mengontrol, data yang telah dimanipulasi, berkomunikasi dengan perangkat lain (Bryan, 1997). *Programmable Logic Control* (PLC) dikenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. Morley yang merupakan pendiri Modicon Corporation. Menurut National Electrical Manufacturing Association (NEMA) PLC didefinisikan sebagai suatu perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik seperti: logika, sekuensial, pengaturan, waktu (*timing*), pencacahan (*counting*), dan aritmatika, untuk mengontrol suatu mesin industri atau proses industri sesuai dengan yang diinginkan. PLC mampu mengerjakan suatu proses terus menerus sesuai variabel masukan dan memberikan keputusan sesuai keinginan pemrograman sehingga nilai keluaran tetap terkontrol (Zanuar 2010). PLC sebenarnya merupakan suatu sistem elektronika digital yang dirancang agar dapat mengendalikan mesin dengan proses mengimplementasikan fungsi nalar kendali sekuensial, operasi pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*), dan aritmatika. PLC tidak lain adalah komputer digital sehingga mempunyai *processor*, unit memori, unit kontrol, dan unit I/O (*Input/Output*), PLC berbeda dengan komputer dalam beberapa hal, antara lain:

1. PLC dirancang untuk berada di lingkungan industri yang mungkin banyak debu, panas, guncangan, dan sebagainya.
2. PLC harus dapat dioperasikan serta dirawat dengan mudah oleh teknisi pabrik.
3. PLC sebagian besar tidak dilengkapi dengan monitor, tetapi dilengkapi dengan *peripheral port* yang berfungsi untuk memasukkan program sekaligus memonitor data atau program.

Menurut Eko (2007) PLC sesungguhnya merupakan sistem mikrokontroler khusus untuk industri, artinya seperangkat lunak dan keras yang diadaptasi untuk keperluan aplikasi dalam dunia industri. Elemen- elemen dasar sebuah PLC antara lain adalah:

1. CPU

CPU merupakan otak dari sebuah kontroler PLC. CPU itu sendiri biasanya merupakan sebuah mikrokontroler (versi mini mikrokomputer lengkap). Kontroler PLC memiliki suatu rutin kompleks yang digunakan untuk memeriksa memori agar dipastikan memori PLC tidak rusak, hal ini dilakukan karena alasan keamanan.

2. Memori

Memori sistem digunakan oleh PLC untuk sistem kontrol proses. Memori digunakan untuk menyimpan program yang harus dijalankan dalam bentuk biner. Saat ini banyak PLC menggunakan teknologi memori flash karena dapat dikosongkan atau dihapus dengan langkah-langkah yang cepat.

3. Pemrograman PLC

Kontroler PLC dapat diprogram melalui pemrograman manual yang biasanya disebut dengan konsol. Untuk keperluan ini dibutuhkan perangkat lunak yang biasanya tergantung pada produsen PLC

#### 4. Catu daya PLC

Catu daya listrik digunakan untuk memberikan pasokan daya ke seluruh bagian PLC. Kebanyakan PLC bekerja pada catu daya 24 VDC atau 220 VAC.

#### 5. Masukan-masukan PLC

PLC kecil biasanya hanya memiliki jalur masukan digital saja, sedangkan PLC yang besar memiliki masukan analog melalui unit khusus yang terpadu dengan PLC.

#### 6. Keluaran PLC

Sistem otomatisasi tidak akan lengkap jika tidak ada fasilitas output untuk menghubungkan dengan alat-alat eksternal yang dikendalikan, seperti motor, solenoid, LED, dsb. Keluaran ini dapat berupa analog ataupun digital.

#### 7. Jalur ekstensi dan tambahan

Setiap PLC mempunyai jumlah masukan dan keluaran yang terbatas sehingga jika menginginkan jumlahnya diperbanyak maka digunakan sebuah modul keluaran dan masukan tambahan (I/O expansion module).

### 2.3.1. Kelebihan dan Kekurangan PLC

Kelebihan PLC (Programmable Logic Controller) diantaranya;

#### a) Flexibility.

Pada awalnya, setiap mesin produksi yang dikendalikan secara elektronik memerlukan masing-masing kendali, misalnya 12 mesin memerlukan 12 kontroler. Sekarang dengan menggunakan satu model dari PLC dapat mengendalikan 12 mesin tersebut. Tiap mesin dikendalikan dengan masing-masing program sendiri.

#### b) Perubahan implementasi dan koreksi kesalahan (error).

Dengan menggunakan tipe relai yang terhubung pada panel, perubahan program akan memerlukan waktu untuk menghubungkan kembali panel dan peralatan.

Sedangkan dengan menggunakan PLC untuk melakukan perubahan program, tidak memerlukan waktu yang lama yaitu dengan cara merubahnya pada sebuah software. Dan jika kesalahan program terjadi, maka kesalahan dapat langsung dideteksi keberadaannya dengan memonitor secara langsung. Perubahannya sangat mudah, hanya mengubah ladder diagram-nya.

c) Harga yang rendah.

PLC lebih sederhana dalam bentuk, ukuran dan peralatan lain yang mendukungnya, sehingga harga dapat dijangkau. Saat ini dapat dibeli PLC berikut timer, counter, dan input analog dalam satu kemasan CPU (Central Processing Unit).

d) Jumlah kontak yang banyak.

PLC memiliki jumlah kontak yang banyak untuk tiap koil yang tersedia. Misalnya panel yang menghubungkan relay mempunyai 5 kontak dan semua digunakan sementara pada perubahan desain diperlukan 4 kontak lagi yang berarti diperlukan penambahan satu buah relai lagi. Ini berarti diperlukan waktu untuk melakukan instalasinya.

e) Memonitor hasil.

Rangkaian program PLC dapat dicoba dahulu, diuji, diteliti dan dimodifikasi pada kantor atau laboratorium, sehingga efisiensi waktu dapat dicapai. Untuk menguji program PLC tidak harus diinstalasikan dahulu ke alat yang hendak dijalankan, tetapi dapat dilihat langsung pada CPU PLC atau dilihat pada software pendukungnya.

f) Pengamatan visual.

Operasi dari rangkaian PLC dapat dilihat selama dioperasikan secara langsung melalui layar/display. Jika ada kesalahan operasi maupun kesalahan yang lain dapat langsung diketahui. Jalur logika akan menyala pada layar sehingga perbaikan dapat

lebih cepat dilakukan melalui observasi visual. Bahkan beberapa PLC dapat memberikan pesan jika terjadi kesalahan.

g) Kecepatan operasi.

Kecepatan operasi dari PLC melebihi kecepatan operasi daripada relai pada saat bekerja yaitu dalam beberapa mikro detik. Sehingga dapat menentukan kecepatan output dari alat yang digunakan.

h) Metode boolean atau ladder.

Program PLC dapat dilakukan dengan ladder diagram oleh para teknisi atau juga menggunakan sistem boolean atau digital bagi para pemrogram PLC yang lebih mudah dan dapat disimulasikan pada software pendukungnya.

i) Keandalan/Reliability.

Peralatan solid state umumnya lebih tahan dibandingkan dengan relai atau timer mekanik. PLC mampu bekerja pada kondisi lingkungan yang berat, misalnya goncangan, debu, suhu yang tinggi, dan sebagainya.

j) Penyederhanaan pemesanan komponen.

PLC adalah satu peralatan dengan satu waktu pengiriman. Jika satu PLC tiba, maka semua relay, counter, dan komponen lainnya juga tiba. Jika mendesain panel relai sebanyak 10 relai, maka diperlukan 10 penyalur yang berbeda pula waktu pengirimannya, sehingga jika lupa memesan satu relai akan berakibat tertundanya pengerjaan suatu panel.

k) Dokumentasi.

Mencetak rangkaian PLC dapat dilakukan segera secara nyata sebagian atau keseluruhan rangkaian tanpa perlu melihat pada blueprint yang belum tentu up to date, dan juga tidak perlu memeriksa jalur kabel dengan rangkaian.

l) Keamanan.

Program PLC tidak dapat diubah oleh sembarang orang dan dapat dibuatkan password. Sedangkan panel relai biasa memungkinkan terjadinya perubahan yang sulit untuk dideteksi.

m) Memudahkan perubahan

PLC dapat dengan cepat diprogram ulang, hal ini memungkinkan untuk mencampur proses produksi, sementara produksi lainnya sedang berjalan.

Disamping itu PLC juga mempunyai beberapa kelemahan antara lain :

a) Teknologi baru.

Sulit untuk mengubah pola pikir beberapa personal yang telah lama menggunakan konsep relai untuk berubah ke konsep PLC komputer.

b) Aplikasi program yang tetap.

Beberapa aplikasi dari proses produksi merupakan aplikasi yang tidak akan berubah selamanya sehingga keunggulan dari pada PLC untuk mengubah program menjadi tidak berguna.

c) Kondisi lingkungan.

Lingkungan proses tertentu seperti panas yang tinggi dan getaran, interferensi dengan peralatan listrik lain membuat keterbatasan pemakaian PLC.

d) Operasi pada rangkaian yang tetap.

Jika suatu rangkaian operasi tidak pernah diubah, seperti misalnya drum mekanik, lebih murah jika tetap menggunakan konsep relai dari pada menggunakan PLC.

### 2.3.2. Spesifikasi CP1E – CPU

CP1E CPU	Digital input	Digital output	Max. I/O points (incl. expansions)	Communication ports	Input/output functions	Output type	Power supply	Expandability	Program capacity	Data memory capacity	Logic execution speed	Order code
E-type with 10 I/O points	6	4	10	—	5 Encoder inputs (10 kHz) 4 Interrupts/counters	Relay Transistor (sinking) Transistor (sourcing)	84 to 264 VAC 20.4 to 26.4 VDC	—	2K steps	2K words	1.19 µs	CP1E-E10DR-A CP1E-E10DR-D CP1E-E10DT-D CP1E-E10DT1-D
E-type with 14 I/O points	8	6	14		6 Encoder inputs (10 kHz) 6 Interrupts/counters	Relay	84 to 264 VAC					CP1E-E14SDR-A
E-type with 20 I/O points	12	8	20									CP1E-E20SDR-A
E-type with 30 I/O points	18	12	150									CP1E-E30SDR-A
E-type with 40 I/O points	24	16	160									CP1E-E40SDR-A
N-type with 14 I/O points	8	6	14	RS-232C port	6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 2 Pulse outputs (100 kHz)	Relay Transistor (sinking) Transistor (sourcing)	84 to 264 VAC 20.4 to 26.4 VDC	—	8K steps	8K words		CP1E-N14DR-A CP1E-N14DR-D CP1E-N14DT-D CP1E-N14DT1-D
N-type with 20 I/O points	12	8	20		6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 2 Pulse outputs (100 kHz)	Relay Transistor (sinking) Transistor (sourcing)	84 to 264 VAC 20.4 to 26.4 VDC					CP1E-N20DR-A CP1E-N20DR-D CP1E-N20DT-D CP1E-N20DT1-D
NA-type with 20 I/O points and analogue I/O	12	8	140		6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 2 analogue inputs (1/6,000) 1 analogue output (1/6,000) 6 Encoder inputs (2 × 100 kHz, 4 × 10kHz) 2 Pulse outputs (100 kHz) 2 analogue inputs (1/6,000) 1 analogue output (1/6,000)	Relay Transistor (sinking) Transistor (sourcing)	84 to 264 VAC 20.4 to 26.4 VDC					CP1E-NA20DR-A CP1E-NA20DT-D CP1E-NA20DT1-D

Tabel 1. Spesifikasi PLC OMRON CP1E

### 2.3.3. Sistem yang di anjurkan

#### 2.3.3.1. Perangkat Keras

- PC AT Pentium® IBM Compatible dengan Serial Port (COM1 / COM2).
- CD-ROM Drive.
- Ruang hard disk minimum 2 Mbytes.

#### 2.3.3.2. Perangkat Lunak

- Sistem Operasi MS-DOS®, PC-DOS™, atau Windows® XP ke atas.
- Programmer CX-One.



## 2.3.4. Perangkat Keras PLC

### 2.3.4.1. Bentuk PLC Omron CP1E

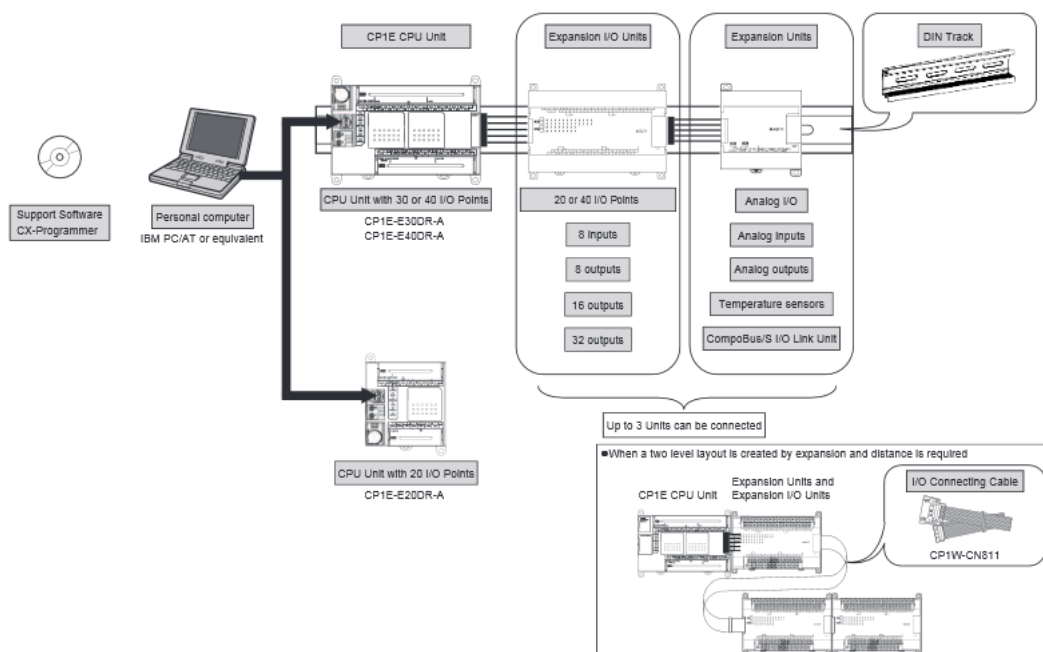
Tiap-tiap PLC pada dasarnya merupakan sebuah mikrokontroler (CPU-nya PLC bisa berupa mikrokontroler maupun mikroprosesor) yang dilengkapi dengan periferal yang berupa masukan digital, keluaran digital atau relay. Perangkat lunak programnya menggunakan apa yang dinamakan sebagai diagram tangga atau ladder diagram. PLC Omron CPM1A dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk fisik PLC Omron CP1E

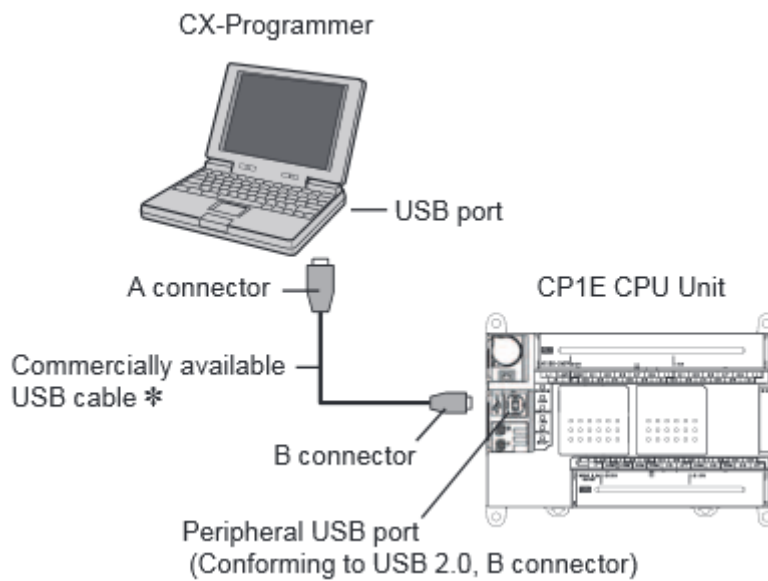
Selain adanya indikator keluaran dan masukan, terlihat juga adanya 4 macam lampu indikator, yaitu: Power, Run, Err/Arm, inm, Prphl, Bkup

### 2.3.4.2. Konfigurasi Sistem Dasar Menggunakan CPU Unit CP1E



Gambar 2. Konfigurasi Dasar CPU CP1E

### 2.3.2.3. Hubungan PLC dengan Komputer



Gambar 3. Hubungan PLC dengan Komputer

## 2.4. CX-One Software

*CX One* adalah paket perangkat lunak komprehensif yang mengintegrasikan *PLC Programming Software* dengan *Support Software* untuk mendirikan Jaringan, *Programmable Terminal*, *Servo Systems*, *Inverter* dan *Temperature Controller*. Suatu komputer yang diinstal *CX One* menyediakan *support software* yang diperlukan untuk menangani produk OMRON. Semua *support software* dapat diinstal dengan lisensi tunggal. File disimpan dari berbagai *support software* dapat dikelola secara terpusat di satu lokasi, *component* dan *network profile sheets(CPS)* terdiri dari:

- *CPU Bus Unit* dan *Special I/O Unit* dapat ditetapkan tanpa memperhatikan memori alamat dan tanpa mengandalkan operasi manual
- *Online*, pengaturan untuk Unit virtual pada computer dapat dibandingkan dengan pengaturan di actual unit, dengan perbedaan ditampilkan pada warna orange dalam perbandingan hasil.
- Konfigurasi unit I/O adalah table ditampilkan menggunakan unit nomor model.

- Model dan cek versi unit dapat dilakukan ketika mentransfer data untuk unit actual.
- *Device* jenis pada jaringan dapat dikonfirmasi dengan menggunakan model unit

CX One memiliki fitur-fitur yang penting, diantaranya;

1. Manajemen perangkat lunak terpadu untuk PLC Omron dan komponen-komponennya.
2. *CPU Bus Unit* dan Spesial I/O Unit dapat ditetapkan tanpa memperhatikan alamat memori dan tanpa bergantung pada pengoperasian manual
3. *Support Software* untuk *CPU Bus Units* dan *Special I/O units* dapat dimulai dari *I/O table*.
4. Dapat disimulasikan dan efisiensi dalam *debugging*
5. Layanan *Online Web*



UNIVERSITAS TERBUKA

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

##### 3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Pusat Komputer, Universitas Terbuka, Universitas Terbuka, Jalan Cabe Raya, Pamulang, Tangerang Selatan 15418, Telp. 021-7490941 (Hunting), Faks. 021-7490147 (Bagian Umum).

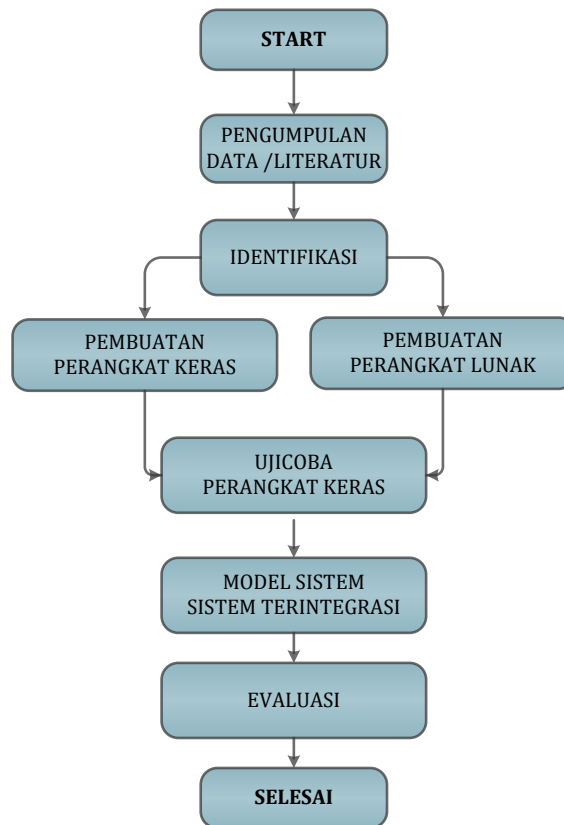
##### 3.1.2. Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		5	6	7	8	9	10
1	Persiapan						
2	Penelusuran Literatur						
3	Studi Lapangan						
4	Pembuatan Perangkat Keras/Lunak						
5	Pengujian Perangkat Keras/Lunak						
6	Pengujian Alat						
7	Evaluasi						
8	Pembuatan Laporan						

Tabel 2. Tabel waktu penelitian

#### 3.2. Tahapan Penelitian

Tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada gambar dibawah. Penelitian diawali dengan pengumpulan literatur, identifikasi, dan kemudia pembuatan alat dan dan perangkat lunak, dan selanjutnya di ujicoba dan berikutnya evaluasi.



Gambar 4. Tahapan Penelitian

### 3.2.1. Identifikasi

Melakukan identifikasi terhadap bahan dan alat yang akan di gunakan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

### 3.2.2. Pembuatan Perangkat Keras / Lunak

Melakukan pembuatan perangkat keras dengan mulai merancang, dengan penyatuan komponen-komponen yang telah teridentifikasi, mulai dari alat mikrokontroler, mcb dan kabel-kabel yang di perlukan.

Perangkat lunak disini adalah pembuatan alat monitor yang bisa memonitor alat.

### 3.2.3. Ujicoba Perangkat

Perangkat yang telah di rancang dan dibangun di uji coba dengan menggunakan PC yang telah kami siapkan spesifikasi yang ada.

### **3.3. Bahan dan Alat**

#### **3.3.1. Bahan**

Adapun bahan yang akan kami gunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroller
2. Personal Komputer / Komputer Server
3. Kabel Konektor USB to USB
4. Rangkaian Elektronika

#### **3.3.2. Alat**

Adapun alat yang akan kami gunakan adalah :

Software :

- Windows XP atau Window 7
- Program CX-One

Hardware :

Spesifikasi komputer

- Processor : IntelCore i3-2330M, 2.2 GHz
- DDR RAM : 2GB
- HD : 500 GB
- Ethernet Card PCI 10/100
- Monitor SVGA
- Mouse & Keyboard& Port USB

Spesifikasi Rangkaian

- LED
- Adaptor
- Kabel konektor USB to USB

### 3.4. Metoda

Penelitian bersifat R&D (Research dan Development), kami meneliti system yang ada kemudian mengembangkannya dengan system baru dengan alat dan bahan telah dijelaskan di poin sebelumnya.

### 3.5. Komponen Biaya

No	Komponen	Satuan	(Rp)
1	Honor Peneliti	Rp.	3.000.000
2	Honor Teknisi/laboran/mahasiswa/pembantu peneliti	Rp.	1.000.000
3	Biaya tambahan habis pakai	Rp.	2.000.000
4	Biaya/sewa Peralatan	Rp.	1.500.000
5	Biaya Perjalanan	Rp.	1.500.000
6	Lain-lain (Penggandaan laporan, publikasi, biaya traing, dll)	Rp.	1.000.000
<b>Total</b>			<b>10.000.000</b>

Tabel 3. Komponen Biaya

### 3.6. Perkiraan Biaya Penelitian

1 .	Honorarium Peneliti	Jam	Minggu	Rupiah	Jumlah	Total
	- Koordinator Peneliti	12	48	Rp3,500	<b>Rp2,016,000</b>	
	- Anggota Peneliti	12	48	Rp1,708.34	<b>Rp984,004</b>	<b>Rp3,000,004</b>

2 .	Honorarium Teknisi	Jam	Minggu	Rupiah	Jumlah	Total
	Honor Teknisi / Pembantu Peneliti	12	14	Rp5,952.38	<b>Rp1,000,000</b>	<b>Rp1,000,000</b>



<b>3 .</b>	<b>Biaya tambahan habis pakai</b>	<b>Banyak</b>	<b>Harga</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Total</b>
	- DVD RW	17	Rp70,000	Rp1,190,000	
	- Tinta Printer	2	Rp135,000	Rp270,000	
	- Kertas HVS	2	Rp30,000	Rp60,000	
	- Kartu Perdana Tree 5gb	1	Rp65,000	Rp65,000	
	- Voucher Data	2	Rp100,000	Rp200,000	
	- Alat Tulis Kantor (ATK)			Rp215,000	<b>Rp2,000,000</b>

<b>4 .</b>	<b>Biaya / Sewa Peralatan</b>	<b>Banyak</b>	<b>Minggu</b>	<b>Rupiah</b>	<b>Jumlah</b>
	PLC OMRON CP1E	1	12	Rp125,000	<b>Rp1,500,000</b>

<b>5 .</b>	<b>Biaya Perjalanan</b>			<b>Biaya</b>	<b>Total</b>
	Survey alat dan biaya transportasi			Rp500,000	
	Studi banding ke PT. Pancoran Karya Mukti			Rp1,000,000	<b>Rp1,500,000</b>

<b>6 .</b>	Lain-lain	<b>Exp</b>	<b>Satuan</b>	<b>Biaya</b>	<b>Jumlah</b>
	- Pengadaan Laporan	5	Rp30,000	Rp150,000	
	Biaya Training di PT. PAKARTI			Rp850,000	<b>Rp1,000,000</b>

### Rekapitulasi

Honorarium Peneliti	Rp3,000,004
Honorarium Teknisi	Rp1,000,000
Biaya tambahan habis pakai	Rp2,000,000
Biaya / Sewa Peralatan	Rp1,500,000
Biaya Perjalanan	Rp1,500,000
Lain-lain	Rp1,000,000
Jumlah	<b>Rp10,000,004</b>



UNIVERSITAS TERBUKA

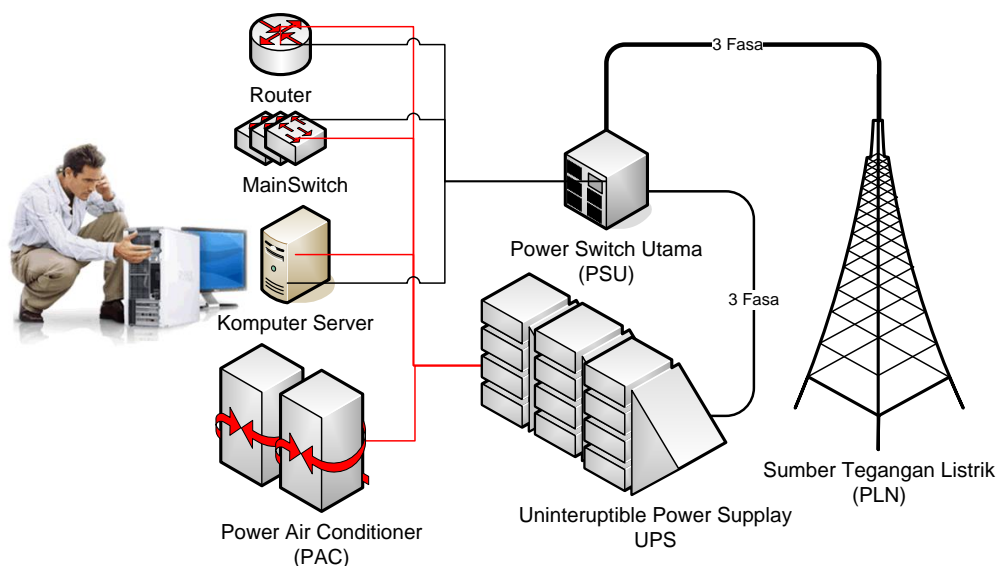
## BAB IV

### ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

#### 4.1 Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Ruang server yang telah di disain menggunakan 2 sumber listrik, melalui UPS dan PLN untuk menjamin server tetap berjalan dengan baik tidaklah cukup. Jika sumber listrik dari PLN mati maka akan dialihkan ke UPS, namun jika sumber listrik dari PLN mati lebih dari 2 jam maka UPS tidak akan mampu menanggung beban server yang lama. Selain itu pula jika sumber listrik dari PLN hidup kembali setelah 2 jam mati maka server masih membutuhkan tenaga operator/administrator untuk menyalakan server tersebut.

Atas dasar itulah maka perlunya yang di disain berfungsi sebagai interpreter antara server dengan listrik yang di kenadlikan oleh software yang dibuat seperti yang dijelaskan pada poin 4.2..



Gambar 5. Sistem Instalasi Listrik Server yang berjalan

#### 4.1.1 Analisa Sistem berjalan

Sistem yang digunakan oleh UT sekarang ini adalah sistem manual yang masih membutuhkan tenaga manusia untuk menghidupkan server ketika terjadi insiden mati lampu, system ini sudah tidak efektif dengan meningkatnya efektifitas dan volume pekerjaan yang semakin meningkat.

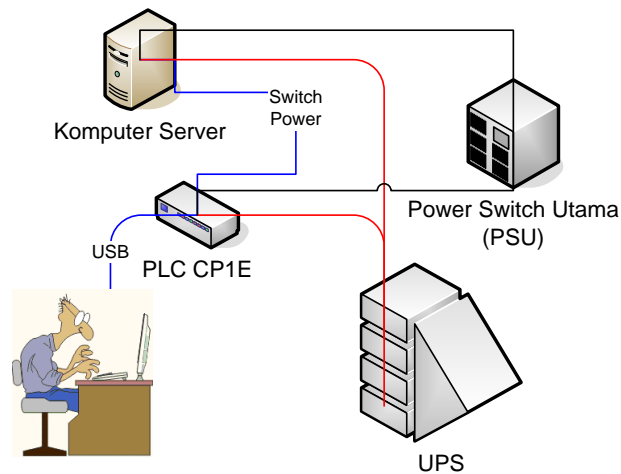
Pengembangan kontrol power suplay berbasis mikrokontroler yang dapat diaplikasikan untuk komputer server bertujuan untuk memudahkan proses dalam pengaktifan mesin komputer kapan pun jika terjadi mati lampu.

Ruang server yang berjalan selama ini masih memiliki kelemahan dalam hal kelistrikan, diantaranya;

- *Flexibility* dalam hal menghidupkan kembali komputer server jika terjadi pemadaman sumber listrik PLN yang melebihi kemampuan UPS.
- Fasilitas yang ada didalam komputer server yang belum digunakan secara maksimal
- Tidak ada monitoring mengenai status sumber listrik didalam ruang server
- Tingkat keamanan ruang server yang kurang, yang dapat disebabkan karena perlunya orang lain selain operator/administrator untuk menghidupkan kembali server yang telah mati jika operator/administrator mengalami halangan.

#### 4.1.2 Perancangan switch komputer server

Dari perangkat keras yang sekarang telah ada, sebenarnya telah cukup memadai untuk mengembangkan alat yang berfungsi sebagai switch komputer, untuk lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini :



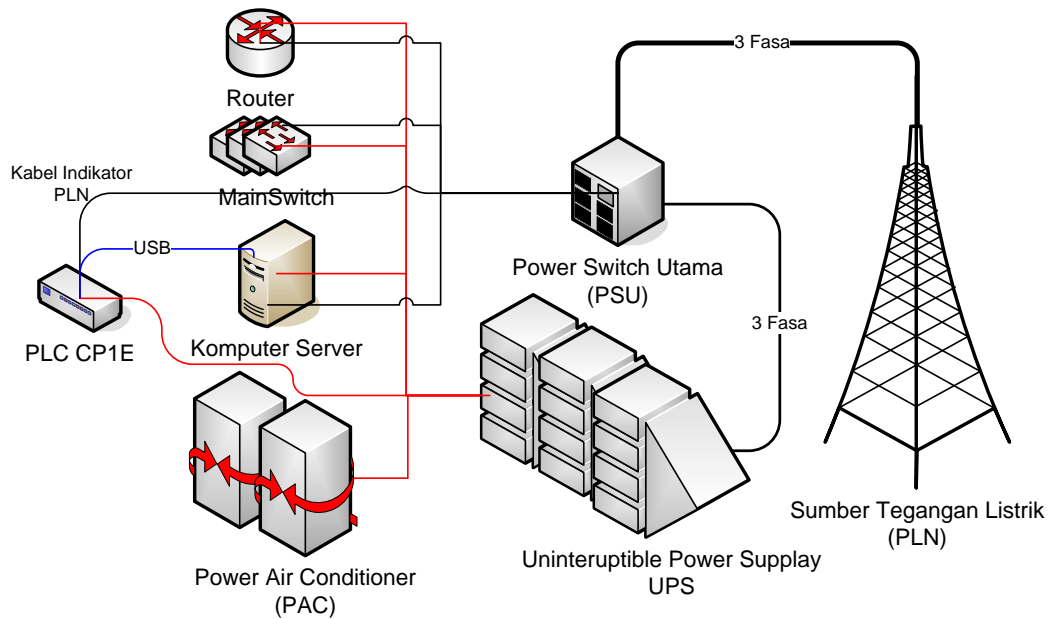
Gambar 6. Perancangan switch komputer server

PLC CP1E merupakan alat yang berfungsi sebagai *switcher*. Diletakkan diantara komputer server dan UPS. Dimana PLC CP1E di hubungkan ke sumber listrik PLN sebagai indikator untuk alat itu mengetahui hidup dan matinya sumber listrik dari PLN. Adapun sumber listrik PLC CP1E ini berasal dari UPS untuk dapat memonitoring listrik jika sumber listrik dari PLN hidup dan matinya kurang dari kemampuan beban UPS tersebut.

Dari PLC CP1E dihubungkan kabel ke switch power komputer server yang berfungsi untuk mematikan/menshutdown komputer server. Dan kita dapat mengupdate dan mengembangkan alat ini melalui kabel USB yang telah tersedia untuk menghubungkan PLC CP1E dengan komputer lainnya.

#### 4.1.3 Perancangan sistem kontrol komputer server

Inti dari penelitian ini adalah bagaimana mengontrol server dan listrik ketika terjadi insiden listrik mati tanpa mematikan server secara mendadak diluar prosedur dalam mematikan server dan bagaimana cara menghidupkannya kembali komputer server secara otomatis.



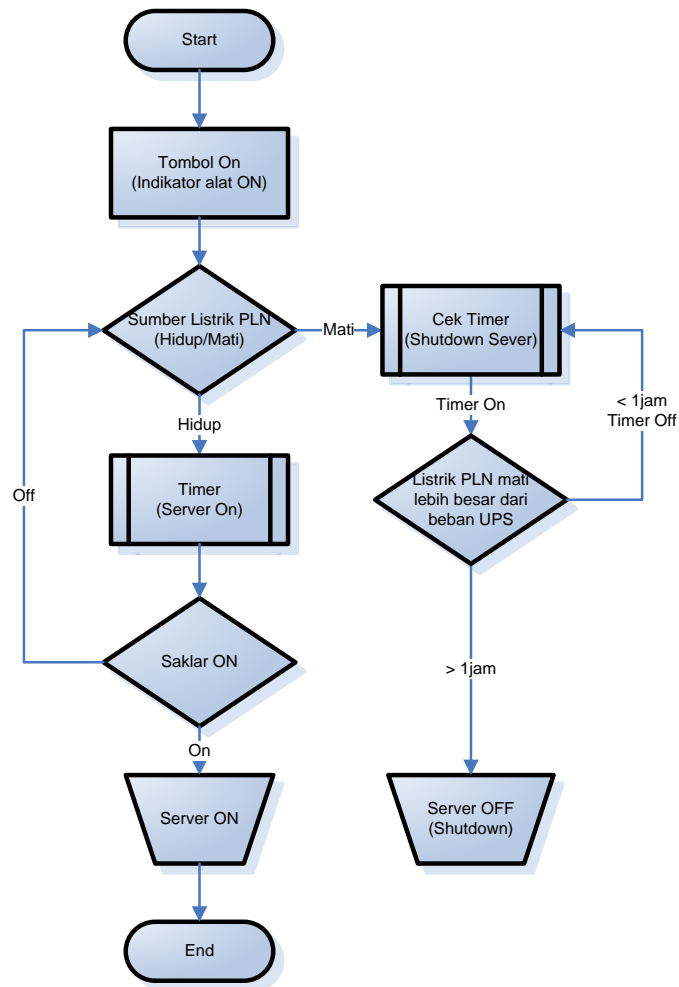
Gambar 7. Perancangan sistem kontrol komputer server

Switcher dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan dan *dicompile* ke alat tersebut agar dapat berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Adapun jika terjadi kerusakan terhadap alat tersebut maka kita dapat langsung mentransfer program yang telah jadi itu ke dalam alat sebagai pengganti alat yang rusak.

Switcher yang berada di antara komputer server dan UPS tidak hanya dapat menghidupkan 1 komputer saja, melainkan dapat menghidupkan komputer lebih dari 1 sesuai dengan kebutuhan yang ada dalam ruangan server.

#### 4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Sistem ini terdiri dari 2 bagian yaitu sebagai monitoring sumber listrik dan otomatis dalam menghidupkan komputer. Pada bagian sistem monitoring sumber listrik ini, pertamakali alat ini terhubung dengan komputer haruslah terlebih dahulu menekan tombol saklar sebagai indikator bahwa alat telah berfungsi dan berjalan dengan baik.



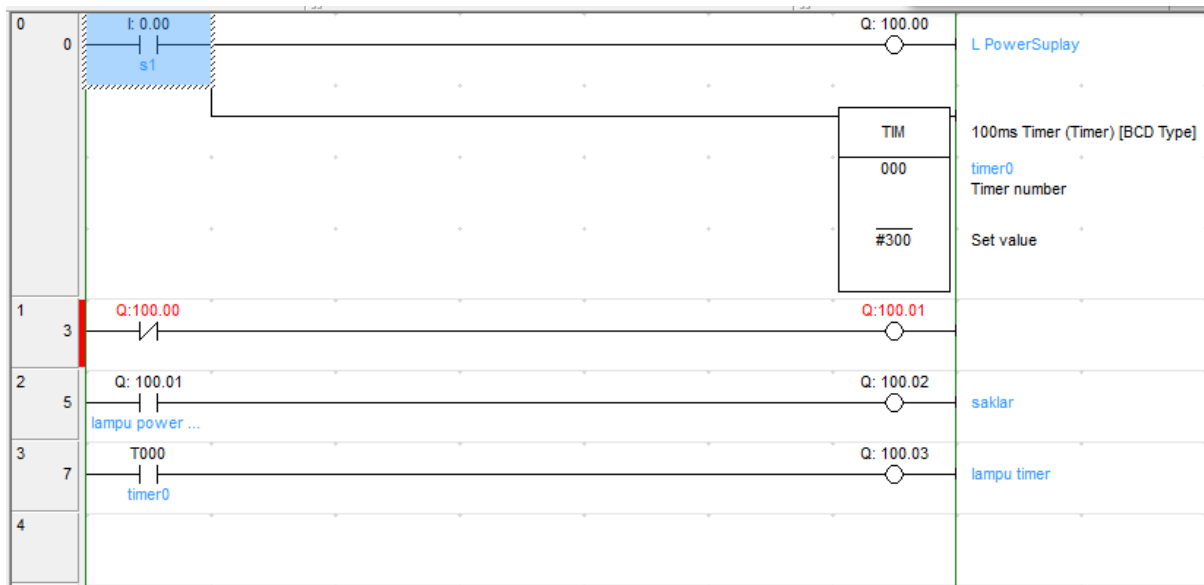
Gambar 8. Perancangan sistem monitoring sumber listrik

Inti dari perangkat ini jika terjadi pemadaman listrik yang secara tiba-tiba maka alat akan mendeteksi lamanya listrik padam dan mengamankan perangkat keras berupa server pada khususnya untuk di shutdown secara prosedural, dan akan di hidupkan kembali secara otomatis jika sumber listrik dari PLN menyala.

#### 4.3 IMPLEMENTASI PERANGKAT

Rancang bangun sistem kontrol menghidupkan komputer server berbasis mikrokontroler dibagi menjadi dua bagian yaitu rancang bangun sistem kendali bagian perangkat keras (*hardware*) dan rancang bangun sistem kendali bagian perangkat lunak (*software*). Bagian perangkat keras mempunyai fungsi untuk menghidupkan dan

mematikan komputer server secara otomatis. Sementara perangkat lunak mempunyai fungsi melakukan *monitoring*, kendali dan updating terhadap perangkat keras.



Gambar 9. Program CX-One pada sistem ke dalam alat PLC-CP1E

Dalam merakit rangkain yang menggunakan PLC yang merupakan integrasi dalam suatu sistem, maka dapat kita lakukan langkah-langkah berikut ini;

1. Pasangkan kabel output Trafo/power suplay 24volt ke terminal input PLC). Adapun dalam pemasangan kabel output dari Trafo/*power suplay*, kabel negatif (-) terhubung ke terminal (com) PLC dan kabel positif (+) terhubung ke terminal (00) PLC. Pastikan kabel input dari Trafo/*power suplay* memiliki saklar On/Off yang terhubung ke sumber tegangan AC yang berasal dari PLN yang berfungsi sebagai indikator sumber tegangan listrik PLN hidup atau mati.
2. Pasangkan kabel *power suplay* untuk PLC dengan input tegangan AC 220volt yang berasal dari UPS ke terminal (L1) dan (L2) agar PLC dapat bekerja sesuai dengan rencana yang dibuat.
3. Upload aplikasi yang telah dirancang dari PC/laptop yang menggunakan software CX-One ke PLC melalui kabel penghubung dari USB ke USB.



4. Pasangkan kabel yang berfungsi sebagai saklar On/Off dari terminal saklar power server ke terminal (com) dan (03) PLC.

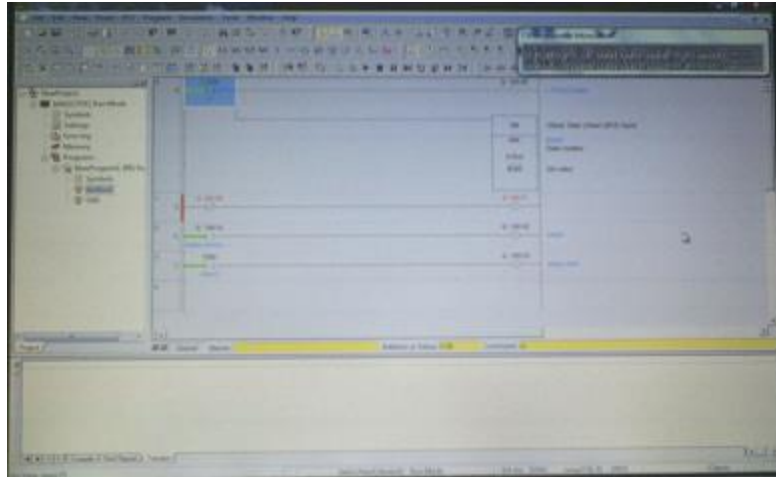
Setelah semua terpasang dengan baik dan benar maka kita dapat melihat rangkaian tersebut seperti gambar dibawah ini.



Gambar 10. Merakit rangkaian ke dalam alat PLC-CP1E

Rancang bangun sistem kontrol menghidupkan komputer server berbasis mikrokontroler ini menggunakan software CX-One seperti pada gambar 11 dibawah ini. Aplikasi ini dapat mensimulasi, mengoreksi, menganalisa dan mengembangkan kembali apa yang telah dikembangkan sebelumnya dan dihubungkan dengan alat atau rangkaian lainnya sehingga berjalan sesuai rencana.

Dengan itu kita tidak perlu membeli komponen elektronika yang berlebihan, menghabiskan waktu dalam merakit rangkaian belum lagi jika rangkaian tersebut terjadi kerusakan baik secara komponen atau kesalahan rangkaian sehingga banyak waktu dan biaya yang terbuang percuma. Dengan menggunakan software CX-One kita dapat merakit dimanapun sehingga lebih efisien dan efektif.



Gambar 11. Menjalankan aplikasi CX-One yang terintegrasi PLC-CP1E

Apabila PLC telah terangkai dalam sistem, secara otomatis aplikasi bekerja dimana pada awalnya server dalam keadaan mati, maka akan dihidupkan dengan menghidupkan saklar lampu (00) indikator timer0 hidup pada PLC selama 1 detik.

Bersamaan dengan timer0 itu bekerja, lampu (03) indikator coil hidup 1 detik pula. Untuk menghidupkan server melalui coil yang ada pada server tersebut yang terhubung dengan PLC. Setelah coil nyala selama 1 detik lalu lampu indikator (03) mati, setelah 1 detik. Berarti PLC dapat menyalakan coil selama 1 detik untuk menghidupkan server tersebut.

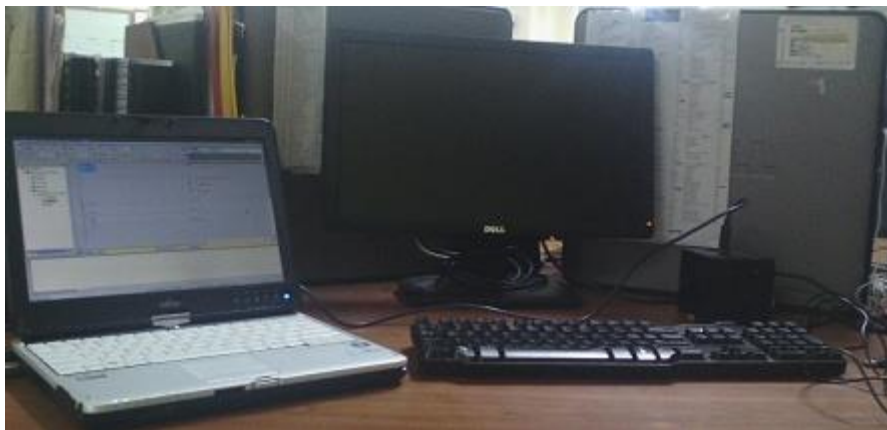


Gambar 12. Aplikasi berjalan didalam PLC-CP1E

Aplikasi yang telah tersimpan dalam PLC-CP1E akan menghidupkan timer1 selama 1 jam, selama timer bekerja menghidupkan lampu 02 sebagai indikator saklar ON selama timer1 bekerja. Apabila waktu yang telah ditetapkan timer1 kurang, maka aplikasi akan mengalihkan timer0 untuk menghidupkan lampu00 untuk hidup *standby*.

Lampu 02 tetap ON, jika waktu timer lebih dari 1 jam maka akan menghidupkan timer3 untuk menghidupkan coil 03 selama 5 detik untuk memerintahkan komputer agar mati atau *shutdown*.

Setelah berhasil mematikan PC/komputer server, maka PLC-CP1E *standby* menunggu UPS mati total sebagai mana yang telah digambarkan pada gambar 13 seperti dibawah ini.



Gambar 13. Aplikasi menshutdown komputer melalui PLC-CP1E



UNIVERSITAS TERBUKA

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan pada sistem kontrol power suplay berbasis mikrokontroler, didapatkan kesimpulan sebagai berikut;

1. Dalam perancangan aplikasi PLC OMRON SYSMAC CP1E pada sistem mengembangkan kontrol *power suplay* berbasis mikrokontroler yang diaplikasikan untuk komputer server yang berada diruang server Universitas Terbuka bertujuan untuk memudahkan proses dalam kegiatan sehari-hari dalam hal ini adalah proses pengaktifan mesin komputer
2. Apabila dibandingkan dengan Mikrokontroller, maka PLC memiliki tingkat kesulitan pemrograman yang lebih kecil karena pada PLC cukup dengan membuat Ladder Diagram yang cenderung mudah dipahami dan dianalisa tanpa harus membuat coding yang kompleks.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan sistem lebih lanjut ada beberapa saran yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. PLC yang digunakan sebaiknya menggunakan seri yang lebih baik, seperti CS-series atau CJ-series yang memiliki jumlah input-output lebih banyak dan mendukung berbagai bahasa pemrograman.
2. Sebaiknya dibuat panel pendeteksi kerusakan (*Failure Detection Panel*) yang akan mendeteksi kerusakan komponen-komponen keluaran pada rangkaian elektronik sehingga *CX-Supervisor* dapat mendeteksi adanya kerusakan pada alat.

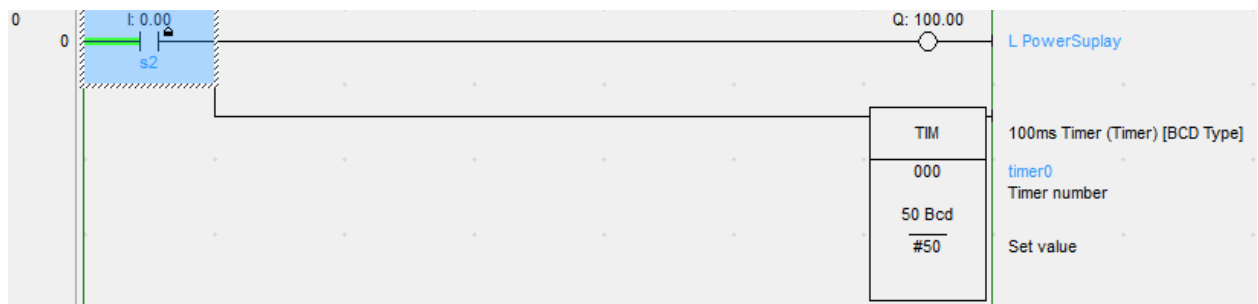


UNIVERSITAS TERBUKA

## Daftar Pustaka

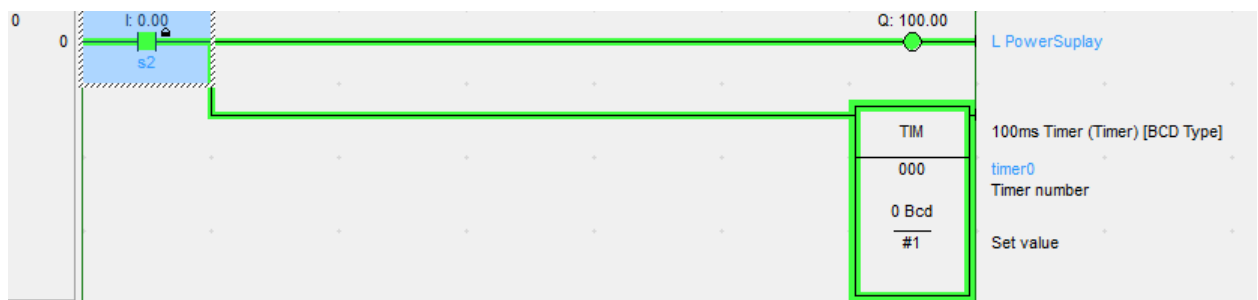
- [1]-----, *MicroProgrammable Controller CPM1A*, <http://www.omron.com>
- [2] Kani, Firmansyah. (2010). *Pemrograman Database Menggunakan Delphi, Delphi Win32 dan MySQL 5.0 dengan Optimalisasi Komponen Zeos DBO*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] De Kits, (), Serial PPI.

### Lampiran 1. Saklar (S2) On/Off Indikator Power Suplay belum dinyalakan

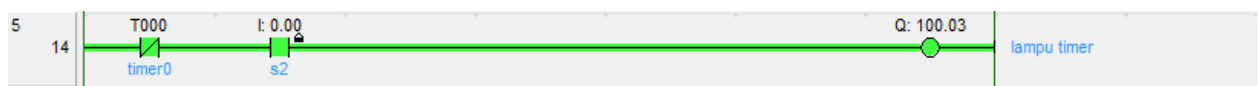


### Lampiran 2. Saklar (S2) On/Off indikator Power suplay telah dinyalakan

saklar (S2) telah dinyalakan maka Timer(0) bekerja selama 1 detik, coil (00) menyala sebagai indikator timer (0) bekerja



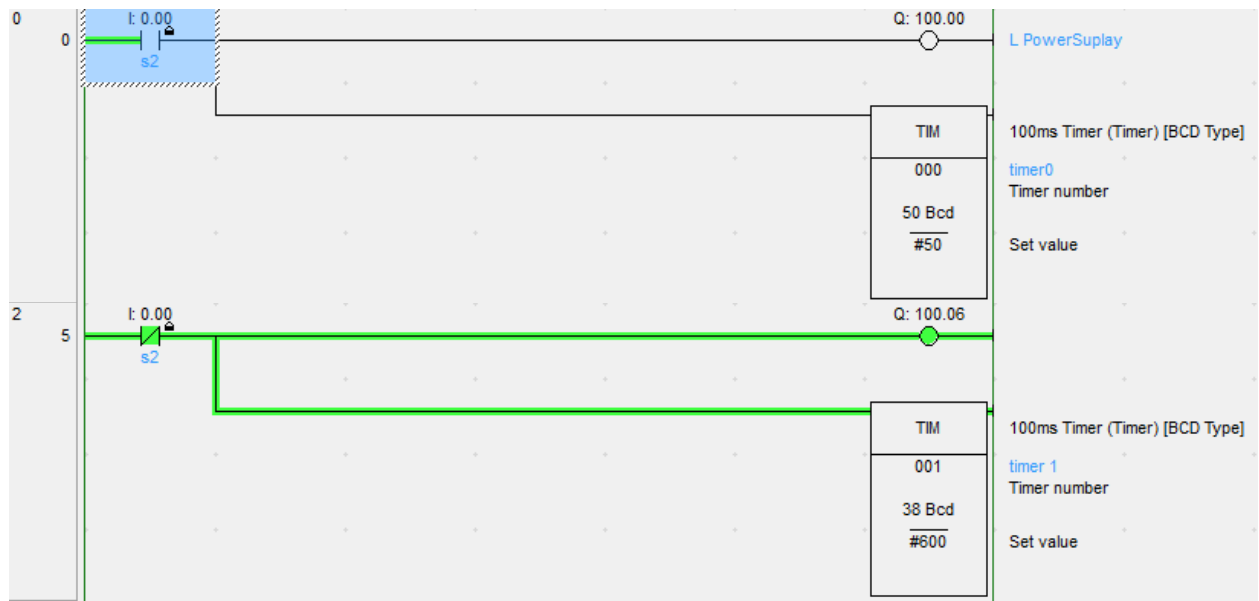
Bersamaan itu pula Timer (0) bekerja bersama itu pula coil (03) mengkontak menghidupkan saklar On Server



### Lampiran 3. Sumber Listrik PLN mati

Saat Sumber listrik PLN mati, maka saklar (S2) kembali mati, karna saklar (S2) bersifat Normal Close (NC) dilayer 2 maka menghidupkan timer (1) selama 60 menit, coil (06) hidup sebagai indikator timer (1) bekerja.





Lampiran 4. Coil (03) dalam keadaan mati saat timer (1) mengecek waktu

coil (03) dalam kondisi off saat timer (1) mengecek waktu apakah melebihi atau tidak terhadap waktu yang telah ditetapkan.



Lampiran 5. Coil (06) dan timer hidup setelah timer (1) mati

Timer ini berfungsi untuk mematikan Server dengan mentrigger saklar server selama 5 detik. Setelah menghidupkan saklar (03) lalu coil akan mati kembali.



## SURAT PERNYATAAN REVIEWER-1

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Arief Mulyana, S.Kom**  
NIP : 19751015 200212 1004  
Jabatan : Staff Pusat Komputer - LPBAUSI

Telah menelaah laporan penelitian

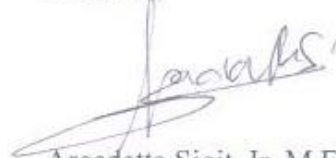
Judul : Rancang Bangun Sistem Kontrol Menghidupkan Komputer Server Berbasis mikrokontroler.

Peneliti : **Arief Mulyana, S.Kom, Kani, S.Kom**

Menyatakan bahwa laporan tersebut layak diterima sebagai laporan Penelitian.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tangerang Selatan, 03 Desember 2014  
Penelaah,



Argadatta Sigit, Ir. M.Ed  
NIP: 196005141986021001

## LEMBAR PERSETUJUAN ARTIKEL PENELITIAN

Tahun Penelitian : 2014

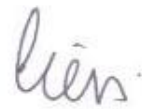
Judul Artikel Penelitian : Rancang Bangun Sistem Kontrol Menghidupkan Komputer Server Berbasis mikrokontroler

Penulis Artikel/NIP : 1. Arief Mulyana, S.Kom / 19751015 200212 1004  
2. Kani / 19780614 200312 1002

Fakultas : FMIPA

Artikel penelitian yang tersebut di atas telah memenuhi kaidah penulisan artikel. Karena itu, artikel tersebut dapat diunggah ke simpen.

Menyetujui:



LINTANG PATRIA, DRA, M.Kom

NIP. 196810301993032001